

PUB-NO: CH000631256A

DOCUMENT-IDENTIFIER: CH 631256 A

TITLE: Method of manufacturing a solar collector having an undulated surface and device for implementing it

PUBN-DATE: July 30, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BARBUTI, OTTORINO	CH

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HELIND SA	CH

APPL-NO: CH00126079

APPL-DATE: February 9, 1979

PRIORITY-DATA: CH00126079A ( February 9, 1979)

INT-CL (IPC): F24J003/02

EUR-CL (EPC): B23K001/16 ; F24J002/20, F24J002/50 , B23K001/00 ,  
B23K001/008  
, B29C044/12 , F24J002/51

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The method envisages undulating or corrugating a thin strip (2) made of sheet steel tin-plated on the two surfaces by making it pass between two hob rollers supported by thrust-bearing shaped rollers to avoid inflection thereof, so as to make the front part of the absorber panel, subsequently welding in a suitable furnace said undulated or corrugated sheet (2) to an underlying flat sheet (3), interposing flattened threads of tin

between the two sheets. Said flat sheet (3) can have at each end a profiled turned-up section which serves as a channel for conveying the liquid to be heated. The panel is then inserted into a mould (41, 42), holding it at a given distance from the bottom of the mould (41) and arranging a transparent cover (6) at a given distance above it. By injecting into the mould a heat-insulating foamed resin, the underlying insulating case is incorporated and formed in a single operation. <IMAGE>



CONFEDERAZIONE SVIZZERA  
UFFICIO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

Int. Cl.: F 24 J 3/02

Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein  
Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein



FASCICOLO DEL BREVETTO A5

11

631 256

21 Numero della domanda: 1260/79

73 Titolare/Titolari:  
Helind S.A., Morbio Inferiore

22 Data di deposito: 09.02.1979

72 Inventore/Inventori:  
Ottorino Barbuti, Lugano-Cassarate

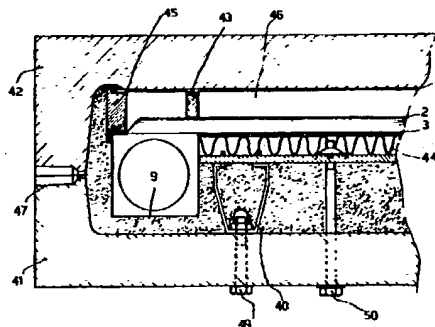
24 Brevetto rilasciato il: 30.07.1982

45 Fascicolo del  
brevetto pubblicato il: 30.07.1982

74 Mandatario:  
Patentanwälte Racheli & Fiammenghi, Lugano

54 Procedimento per la fabbricazione di un collettore solare avente una superficie ondulata e dispositivo per realizzarlo.

57 Il procedimento prevede di ondulare o corrugare una sottile striscia (2) in lamierino di acciaio stagnato sulle due facce facendola passare fra due rulli creatori sostenuti da rulli sagomati reggispinta per evitarne l'inflessione, in modo da realizzare la parte anteriore del pannello assorbitore, successivamente di saldare in un apposito forno detta lamiera ondulata o corrugata (2) ad una lastra piana sottostante (3) interponendo fra le due lastre dei fili di stagno appiattiti. Detta lastra piana (3) può presentare a ciascuna estremità un risvolto profilato che fa da canale convogliatore del liquido da riscaldare. Il pannello viene poi inserito in uno stampo (41, 42), tenendolo ad una certa distanza dal fondo dello stampo (41) e disponendo un coperchio (6) trasparente ad una certa distanza al disopra di esso. Iniettando nello stampo una resina schiumosa termoisolante si viene in una sola operazione a conglobare e a formare la cassa isolante sottostante.



## RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la fabbricazione di un collettore solare avente la superficie del pannello assorbitore ondulata, caratterizzato dalla successione delle seguenti operazioni:

a) si fa passare una striscia di lamierino (2) svolgentesi da una bobina (28) e di larghezza uguale a quella del pannello assorbitore, fra due rulli creatori (26, 27 fig. 1) compenetrantisi e la cui distanza è regolabile micrometricamente, in modo da imprimere alla striscia le ondulazioni richieste;

b) si salda detta striscia ondulata con una corrispondente striscia di lamierino piana (3) (fig. 3) risvoltata e profilata ai bordi in modo da formare i canali terminali (9) muniti di un bordino (9');

c) si dispone il pannello così formato entro uno stampo disponendo ad una certa distanza al disopra di esso almeno una lastra trasparente (6) (fig. 4) che faccia da coperchio del collettore e mantenendo il pannello (2, 3) ad una certa distanza dal fondo (41) dello stampo, mediante sostegni (40); si inietta nello stampo un materiale spugnoso e termoisolante che formi la cassa esterna del collettore, trattenendo a tenuta stagna il coperchio, con interposizione di materiale termoisolante rigido al disotto del pannello suddetto.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò che la striscia di lamierino ondulata (2) e quella piana sottostante (3) sono in acciaio stagnato sulle due facce o almeno sulle facce destinate ad essere saldate fra loro, la saldatura venendo effettuata in apposito forno, disponendo dei fili di stagno e delle piattine di stagno (31, 31', fig. 2) in corrispondenza delle linee di saldatura e appositi sostegni (35 e 37 fig. 2) di cui alcuni provvisti di molle (36) per mantenere a posto il pannello in previsione delle sue deformazioni termiche durante la saldatura nel forno.

3. Dispositivo ondulatorio per realizzare il procedimento secondo le rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato da ciò che esso comprende due rulli creatori (26, 27 fig. 1) compenetrantisi, di lunghezza uguale alla larghezza della striscia da ondulare (2) e da rulli di spinta (28, 29, 30) spostabili reciprocamente in senso assiale che vengono ad impegnarsi in detti rulli creatori (26, 27) per evitare l'inflessione di questi ultimi data la loro notevole lunghezza e il loro piccolo diametro; la distanza reciproca fra gli assi dei rulli di spinta (28, 29, 30) essendo regolabile micrometricamente.

Il brevetto svizzero no. 620 757 della stessa Richiedente, tratta di un «collettore solare» avente il pannello assorbitore delle radiazioni costruito mediante la sovrapposizione stabile di due lastre, di cui quella inferiore è sostanzialmente piana e quella superiore è fittamente ondulata in modo tale che fra di esse risulti una serie di canalini entro i quali scorre il fluido termovettore.

Non viene specificato il procedimento costruttivo di tale elemento, che per essere economicamente conveniente deve essere prodotto con una lavorazione industriale in grande serie di pezzi, e non risulta alla richiedente che esistano procedimenti noti che permettano di realizzare un collettore solare in un modo semplice e pratico come quello oggetto della presente invenzione.

Il procedimento in oggetto è caratterizzato dalla parte caratterizzante della prima rivendicazione, mentre il dispositivo per realizzarlo è caratterizzato dalla parte caratterizzante della rivendicazione 3.

I disegni allegati illustrano schematicamente il dispositivo che permette di realizzare le varie fasi di una forma d'esecuzione del procedimento in oggetto.

La fig. 1 rappresenta il dispositivo che permette di rea-

lizzare la prima fase del procedimento, cioè l'ondulazione del nastro sottile costituente la parte del pannello che, annerita, verrà investita dal flusso di energia irradiata dal sole.

La fig. 2 rappresenta, scomposto nelle sue varie parti, il dispositivo che permette di saldare il nastro ondulato col foglio piano costituente il fondo del pannello.

La fig. 3 rappresenta il pannello quasi ultimato, dopo l'operazione di saldatura.

La fig. 4, in sezione longitudinale parziale, il dispositivo che permette di realizzare l'intero collettore con coperchio trasparente, fondo e fiancate di materiale isolante disposto attorno e sotto il pannello metallico.

Con riferimento alla fig. 1: per la realizzazione industriale del foglio ondulato del collettore che costituisce l'assorbitore vero e proprio dell'energia solare, si è calcolato, secondo la presente invenzione, che per ottenere una buona trasmissione del calore tra una facciata e l'altra è conveniente impiegare una lamiera metallica e che per essa non occorrono spessori superiori a qualche decimo di millimetro per avere una sufficiente resistenza alla pressione interna del fluido.

Viene a perdere pertanto importanza, a tali esigui spessori, il valore della conducibilità termica specifica del metallo. Quindi il tipo di metallo scelto per la realizzazione di detto foglio ondulato è il nastro di acciaio, stagnato su entrambe le facciate.

Detto nastro presenta il vantaggio della sua ottima saldabilità mediante leghe di stagno. La sua elevata resistenza meccanica permette inoltre l'uso di spessori inferiori a quelli che si renderebbero necessari con lastre di rame o di alluminio, aumentando ulteriormente il vantaggio per il minor costo rispetto ad esse.

L'apparecchiatura illustrata in fig. 1 serve a ondulare la sottile lamiera d'acciaio stagnata sulle due facce, indicata con 2.

Essa viene svolta dalla bobina 28 e semplicemente «calandrata» attraverso due alberi a rulli dentati 26-27 che verranno qui di seguito chiamati «creatori». Essi sono di piccolo diametro, con basso numero di denti, ma di lunghezza notevole ossia almeno pari alla larghezza del foglio da ondulare. Essi sono trascinati in rotazione da almeno due motori di uguale potenza disposti alle estremità dell'albero traente, allo scopo di evitare la deformazione torsionale dello stesso.

Per minimizzare la deformazione a flessione dei rulli dentati 26-27, data la notevole distanza dei supporti disposti alle estremità dei loro alberi, sono previsti dei rulli dentati 28, 29, 30, ecc. di diametro molto maggiore dei primi che premono su di essi fungendo da «reggispinna».

La distanza reciproca dei loro assi di rotazione è regolabile micrometricamente e viene messa a punto in funzione dello spessore della lamiera 2 da ondulare, mentre i due alberi creatori 26, 27 hanno distanza reciproca variabile liberamente entro determinati limiti.

Una rilevante particolarità del processo in oggetto per la fabbricazione del pannello assorbitore e scambiatore del calore solare è illustrata in fig. 2 ed è quella di saldatura delle due lamiere costituenti il pannello, una piana 3 già munita dei canali terminali 9 e l'altra ondulata 2.

Essa avviene interponendo un certo numero di fili o piattine di stagno 31 prima della sovrapposizione delle due lamiere 2 e 3, indi comprimendo le lamiere stesse appoggiate su un piano 32 tramite una serie di pattini 35 oscillanti su delle molle 36 quindi cedevoli ed indipendenti l'uno dall'altro idonei ad assorbire le deformazioni momentanee delle lamiere durante il loro riscaldamento in forno. Il piano 32 di appoggio è formato da una base a traliccio, portante una serie di lame 37 sottili verticali che sottraggono una quan-

tità minima di calore alla lamiera inferiore 3 del pannello durante la sua giacitura in forno. Vari carrelli coi fatti permettono la preparazione di un elemento mentre il forno è occupato dal precedente e mentre quello già uscito dal forno si raffredda. Le estremità ondulate 38 e 39 del foglio 2 vengono pressate, prima di sovrapporre i due fogli da saldare, fra due barre con superficie zigrinata in modo che le ondulazioni in tale zona si spianano accartocciandosi fra loro in modo regolare e formando una striscia piana che viene a combaciare con i risvolti 9° dei canali (fig. 3'). In tale figura 3' è resa visibile ingrandita una estremità del canale 9 sopra il cui risvolto 9° è già stata saldata l'estremità 39 che è stata spianata precedentemente. Anzi, in caso di maggiori pretese di robustezza, tale striscia spianata viene munita di un risvolto 39° che abbraccia tutto lo spigolo del canale 9.

Sono stati omessi per semplicità di disegno i quattro coperchietti muniti di bocchettone filettato che vengono pressati sulle estremità dei canali 9 prima che l'assieme venga introdotto nel forno.

Durante la permanenza in forno, a temperatura superiore a quella di fusione dello stagno, le strisce di stagno 31 e 31' fondono permettendo di effettuare tutte le saldature simultaneamente. Le strisce 31' vengono appoggiate sui risvolti 9° dei due canali terminali 9.

Una particolarità costruttiva pure notevole è quella illustrata in fig. 3. I due canali collettori 9 del fluido disposti alle estremità del pannello non sono due elementi staccati saldati al foglio 3, ma sono ricavati direttamente alle estremità della stessa lamiera piana 3, mediante una piegatrice meccanica preferibilmente del tipo a ghigliottina. Ciò semplifica l'attrezzo di posizionamento dei componenti del pannello, che da quattro si riducono a due, eliminando due lunghe linee di saldatura.

La fase costruttiva che implica il maggior costo per materiali e manodopera è quella dell'allestimento dell'involucro protettivo di sostegno e termoisolante del pannello.

Nel brevetto svizzero sopra citato, della stessa Richiedente, è stata esemplificata come una delle migliori soluzioni pratiche quella dell'inserimento del pannello entro una vasca di fondo in materiale plastico termoformato sotto vuoto ed un coperchio trasparente pure termoformato, combaciante a tenuta sui bordi della vasca. Fra questa vasca di fondo ed il pannello veniva iniettata una schiuma poliuretanica per immobilizzare il pannello stesso e costituire l'isolante termico posteriore e laterale del pannello suddetto.

Secondo la suddetta forma d'esecuzione della presente invenzione, si prevede di procedere nel modo seguente, assai utile per la fabbricazione in grande serie.

Come chiaramente intuibile dalla fig. 4, vengono eliminate le due operazioni di termoformatura della vasca inferiore e del suo coperchio trasparente, anzi viene addirittura eliminata la vasca contenitrice inferiore in quanto il blocco di materiale plastico microcellulare a celle chiuse che serviva da isolante, costituisce ora esso stesso il fondo, il supporto, il legante ed il sigillante di tutti gli altri componenti.

Il coperchio trasparente del collettore diventa semplicemente una lastra piana 6, in modo che essa può essere indifferentemente costituita da vari tipi di materiali trasparenti e di vari spessori secondo il desiderio del committente ed acquirente del collettore senza che ciò implichi una modifica nel procedimento di lavorazione.

Il coperchio è infatti costituito da una lastra piana 6 di dimensioni fisse che può essere costituita da vetro, acetato

di cellulosa, metacrilato di metile, policarbonato di bisfenolo, resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, ed altre secondo la richiesta e la disponibilità sul mercato.

Col procedimento in oggetto, nella creazione dell'involucro in cui si situa il pannello 2, 3 viene ottenuta automaticamente anche la sigillatura a tenuta stagna della lastra trasparente.

L'operazione di creazione dell'involucro viene ottenuta introducendo il pannello 2, 3 finito e appoggiato su opportuni distanziatori 40 nella parte mediana di uno stampo a conchiglia le cui due valve inferiore 41 e superiore 42 sono apribili.

Anche la lastra trasparente 6 che fa da coperchio viene appoggiata sulla lamiera ondulata del pannello e tenuta distanziata da leggeri cilindri 43 che possono essere dei semplici turaccioli di sughero essiccati. Il pannello 2, 3 completo dei suoi canali terminali 9 viene appoggiato su un'intercapedine 44 rigida, che può essere costituita vantaggiosamente da due fogli di legno compensato incollati su un «nido d'ape», di normalissimo uso nei mobilifici e di basso costo. Esso deve sopportare la pressione che esercita la miscela dei poliuretani allorché reagisce all'interno dello stampo ed inizia ad espandersi. I supporti 40 sono tenuti aderenti al fondo dello stampo dai bulloni 49 e da un'altra serie di bulloni 50, tutti sfilabili dopo la lavorazione e che impediscono che la pressione della schiuma in solidificazione sfondi la sovrastante lastra trasparente.

Sotto i bordi della lastra trasparente 6 vengono appoggiati sul pannello assorbitore dei listelli 45 di legno o plastica dura formanti una leggera cornice che impedisce l'entrata del poliuretano nell'intercapedine 46. A questo punto, viene chiuso lo stampo la cui parte superiore 42 appoggia su tutta la superficie della lastra trasparente 6, premendola sui bordi contro il telaio 45. Viene poi iniettato dall'ugello 47 il poliuretano secondo tecniche già note, in modo che venga a riempire tutto lo spazio che in fig. 4 è indicato con punteggiatura.

Appare evidente che con una sola operazione si possa creare il fondo del collettore col suo isolante termico spugnoso, le pareti laterali, il supporto e le guarnizioni per la lastra trasparente superiore 6. Si conglobano così nella massa isolante anche i supporti o agganci di varia fattura eventualmente necessari per l'installazione del collettore.

Il tipo di composizione resinosa da iniettare di due o tre componenti, viene scelto in modo che la massa formata risulti leggermente elastica per evitare deformazioni permanenti se la sua superficie viene sottoposta ad urti e per seguire le variazioni dimensionali meccaniche dovute alle frequenti variazioni della temperatura dei corpi metallici conglobati nella sua massa. Essa dovrà inoltre risultare a celle chiuse in modo da non assorbire i liquidi, e possedere microcelle di dimensioni tali che l'isolamento termico sia assicurato. La superficie esterna dell'involucro, previo trattamento a spruzzo della superficie interna dello stampo con altri composti plastici compatti, risulta rivestita da una «pelle» più dura ed impermeabile e colorata a volontà.

Per migliorare l'aspetto esterno, la superficie interna dello stampo viene opportunamente goffrata a foggia di buccia d'arancia o altro.

Con composti chimici a base di silicone si può ottenere anche l'idrorepellenza il che migliora ulteriormente l'anigroscoficità del collettore anche in condizioni igrometriche prolungatamente sfavorevoli.

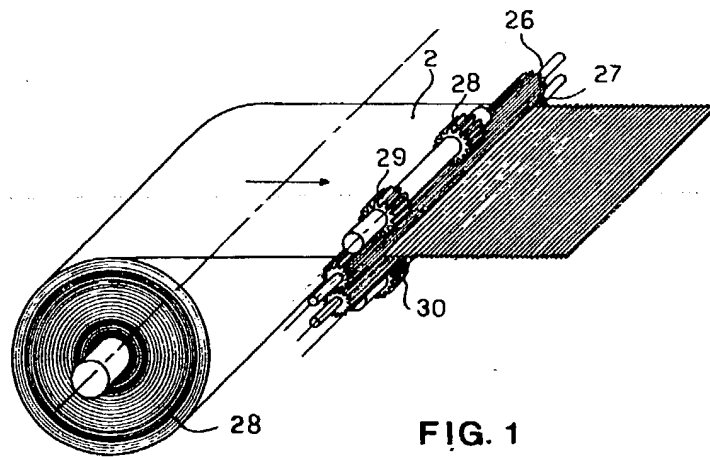


FIG. 1

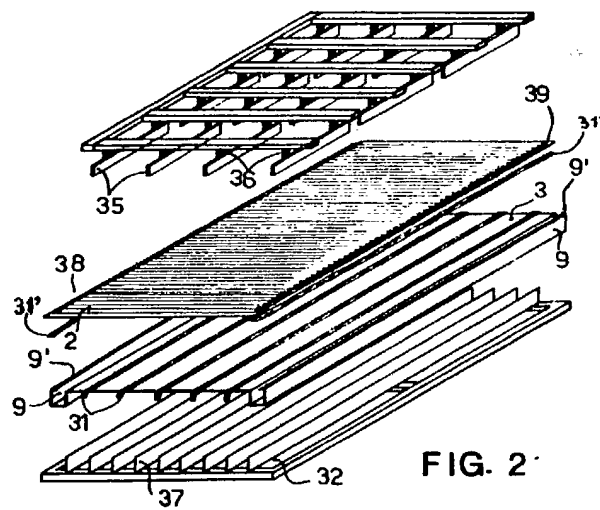


FIG. 2

